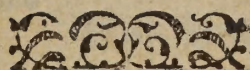
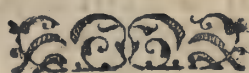
MONICOMETRO INSTROMENTO

DA MISVRAR CON LA VISTA STANDO FERMO,

DEL R. P. D. FRANCESCO PIFFERI DAL MONTE S. SAVINO, MONACO CAMALDOLENSE, Professor di Matematica nello Studio di SIENA.

IN SIENA,

Nella Stamperia di Luca Bonetti. MDXCV.

Con licenza de' Superiori.

AL SERENISSIMO FRANCESCO MARIA SECONDO,
DVCA VI. D'VRBINO.

ROVANDOMI io due anni sono in Bologna, e spesso ragionando con alcuni amici miei, molto esercitati nelle Matematiche, dell'uso, e modo di adoperare gli stromenti da misurare con la vista; mi parue cosa strana, e che assai tolga del piacere, che in ciò adoperando si prende, il vedere, che à chi di quelli si vuol seruire bisogni sempre muouersi da luogo à luogo, per venire, mediante quello, dalla distanza conosciuta in cognizione della non saputa, e cercata. perche cominciando, e poi continuando meco medesimo à pensare, se posibil fusse ritrouare alcuno stromento, il quale seco hauesse la conosciuta parte; finalmẽte dopo non piccola fatica, mi venne fatto di fabricare questo, da me MONICOMETRO dal modo di adoperarlo, standosi fermo, nominato.

Ma tutto, che venendone alla proua più volte, mi riuſciſſe giuſto (e certo biſogna, che neceſſariamente così ſia, eſſendo fondato ſopra vere Geometriche propoſizioni) nondimeno per allora io lo poſi à douerſi alquanto, prima che io altro ne faceſsi, riposare; per poi tornarlo à riuedere altra volta, quando che foſſe, con più diligenza. Ma eſſendomi il paſſato Settembre occorſo con buona occaſione di ragionare in Siena con il Sig. Iacopo Dupin di Brettagna, per meglio moſtrargli l'vſo di quello, non ſolo lo rimiſi inſieme, ma poſi mano ancora à ſcriuere dintorno à ciò queſto picciol libretto. Il quale inſieme con eſſo ſtromento eſſendo aſſai piaciuto & ad eſſo Sig. Iacopo, & à molti di queſti Signori Seneſi miei amici, e diſcepoli, mi ſono finalmente laſciato da loro conſigliare à douerlo ſtampare. Ma però ſempre con queſto fermo propoſito nell'animo mio, che egli altramenti non debba vſcir fuori, che con portare il nome in fronte di V. A. Sereniſs., il quale sẽza dubbio niuno lo farà da molto più eſſer tenuto, che da ſe ſteſſo non ſarebbe giàmai. per non dir nulla, che così adoperando, mi moſtrerò anch'io, per quello, che à me tocca in qualche parte, ſe non grato, almeno conoſcente de gl'infiniti oblighi che ha con eſſo Lei la mia religione Camaldolenſe, cotanto da' ſuoi maggiori, e da Lei in tutti i tempi ſtata beneficata, e fauorita; sì come da tutti noi ſi ha memoria, & in più delle ſue opere ragiona il molto R. P. Don Siluano Razzi mio ſingolare amico, e di molti anni.

E perche forse in se stesso è piccolo questo mio dono, e tanto più hauendo riguardo alla grandezza di tanto Principe, non inferiore (se si ha, sì come hauer si dee, l'occhio alla grandezza, e doti dell'animo) à qualunche altro si voglia; aggiungauisi tutto quello, che io sono, e che io posso, e certo sarà, almeno quanto è dal canto mio, non al tutto indegno di offerirsi à V. A. S. nella cui buona grazia humilissimamente mi raccomando, pregandole dalla bontà di N. S. DIO tutto quel bene, che Ella maggiormente desidera.

Di Siena il 5. di Giugno 1595.

Di V. A. Serenisss.

Humil seruo

Don Francesco Pifferi.

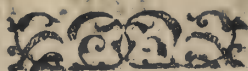
TAVOLA DE' CAPITOLI DELL' OPERA.

Nella prima Parte.

Nella seconda Parte.

IL FINE.

DICHIARAZIONE
DEL NOME MONICOMETRO.

I Nomi à i Libri si pongono per molte cagioni, come si vede in grauissimi Autori. Alcuna volta dal soggetto di cui per entro al libro si ragiona, come fece Aristotile nella maggior parte de' suoi: Alcuna volta dal nome di qualche personaggio Illustre, come osseruò Platone ne' suoi Dialogi: Alcuna volta dal sito doue sono stati composti, come fece Cicerone nelle Tusculane; e ne gli Asolani il Bembo: Altra volta da certi effetti che nascano da quel che si tratta. In nostro proposito dico, che da questo mosso ho chiamato questo Stromento MONICOMETRO; e così intitolato il Libro; perche *Monicos*, in Greco tanto vale quanto Statario; e *Metros* significa misura; sì che tutto insieme resulta misura statarìa, ò che stà ferma; poiche tutte le sue operazioni si fanno in questa maniera, cioè, stando fermo: e questo basti di esso Nome.

MONI-

MONICOMETRO INSTROMENTO DA MISVRAR CON LA VISTA STANDO FERMO,

DEL R. P. D. FRANCESCO PIFFERI Dal Monte S. Sauino, Monaco Camaldolense, Professor di Mattematica nello Studio di Siena.

PARTE PRIMA.

PREFAZIONE DELL'OPERA.

NFINITI (per dir così) possano esser gli stromenti Mattematici; e moltissimi sono stati i ritrouati, in diuerse occasioni, in diuersi tempi, e da diuerse persone; come in più Autori si vede, tra' quali ci è l'Astrolabio di Tolomeo, il Quadrante, la Scala altimetra, la Dioptra, il Quadrãte Geometrico, le Verghe astronomiche, il Baculo, il Radio latino, l'Archimetro, l'Olimetro, & molt'altri ch'io tralascio per breuità. Con tutto ciò, à comune vtilità de' Principi in guer-

ra, e de' Soldati, i quali non poſſono attendere à profonde ſpeculationi; e talora hanno neceſsità di fare qualche operatione di vn luogo ſolo, ſenza muouerſi di ſito; perche con il muouerſi, alcuna volta ſon meſſi in pericolo della vita. Io ho trouato l'vſo di queſto ſtromẽto, & dal modo l'ho chiamato Monicometro. Perche ſtando fermo in qual ſi voglia luogo (purche commodamente veder ſi poſſa) & la veduta ſia tale, che ſolo la Banderola di queſto ſtromẽto accommodar ſi poſſa; ſi potrà con facilità, e preſtezza ſaper le lontananze miſurabili. Io sò che molti diranno, queſto ſtromento non eſſer coſa nuoua, ma in molte parti eſſer conforme, anzi rubato di peſo da molti altri ſtromenti tali; come è il Baculo di Iacob, il Quadrato del Gemmafriſio, & altre coſe ſimili. Io à coſtoro riſpondo, ch'io non mi vanto d'hauer ritrouato coſe nuoue; anzi mi rallegro, che con il teſtimonio di valent'huomini, ſieno approuate le coſe mie; poiche (ſe ben ſi mira) tutti gli Scrittori tolgano qualche coſa da' ſuoi antichi: Mi baſta ſolo dunque da molte coſe vecchie, hauerne compoſta vna nuoua, che ſerue in vn modo nuouo, à far tutte l'operationi del miſurare, le quali fanno tutti gli altri ſtromenti. E dee queſto tanto eſſer più grato, quãto che con vna canna, ò con vn palo, e con vn mezzo foglio di carta, e con vna bacchetta diritta ſtando fermo in vn luogo, ſi può, da vno che ne ſia pratico, quaſi in vn' iſtante miſurar tutto quello che fà di biſogno; il che in niu-

no altro accade. Com' egli sia, godinselo coloro à cui verrà bisogno; e diano occasione à gli altri, lodandolo, di ritrouare cose migliori, e maggiori. Poiche di molta più lode sono reputati degni coloro, i quali fanno qualche cosa à beneficio altrui, che coloro, i quali oziosamente viuendo, ad altro non attendano, che à biasimare chi virtuosamente operando gioua al prossimo; pensando per questa via d'essere da molto reputati, conseruando il lor sapere dentro à loro stessi, senza comunicarlo; il quale ben spesso con essi muore, senza vtile alcuno del Mondo; la qual cosa appresso di me è di molto biasimo degna.

Diuision dell'Opera. Cap. I.

DVE cose sono sommamente necessarie in qual si voglia regola di comporre, ò di vsare qual si sia stromento da misurare. Prima è la fabbrica, & il componimento d'esso stromento, perche essendo eßi stromenti, per lo più cose nuoue, mal si potriano dalle persone (ancorche intelligenti) mettere in pratica, se l'Autore non insegnasse prima la fabbrica, le misure, i compartimenti, e le parti d'esso instromento, acciò da questo si faciliti l'vso poi d'esso. Secondariamente è necessario che si dimostri il modo di operarlo, non confusamente, ò in commune, ma partitamente, & in diuerse operazioni, acciò accadendo nuoui bisogni poi, si possa facilmente, dalle cose insegnate prendere resoluzione ne' casi all'improuiso. Piacẽdomi dunque quest'ordine, ho voluto, immitandolo, diuidere la presente Operetta in due Particelle. Nella prima delle quali sarà la fabbrica d'esso stromento: e nell'altra dimostrerò tre diuersi modi di operarlo, cioè come con esso si possa misurare ogni lon-

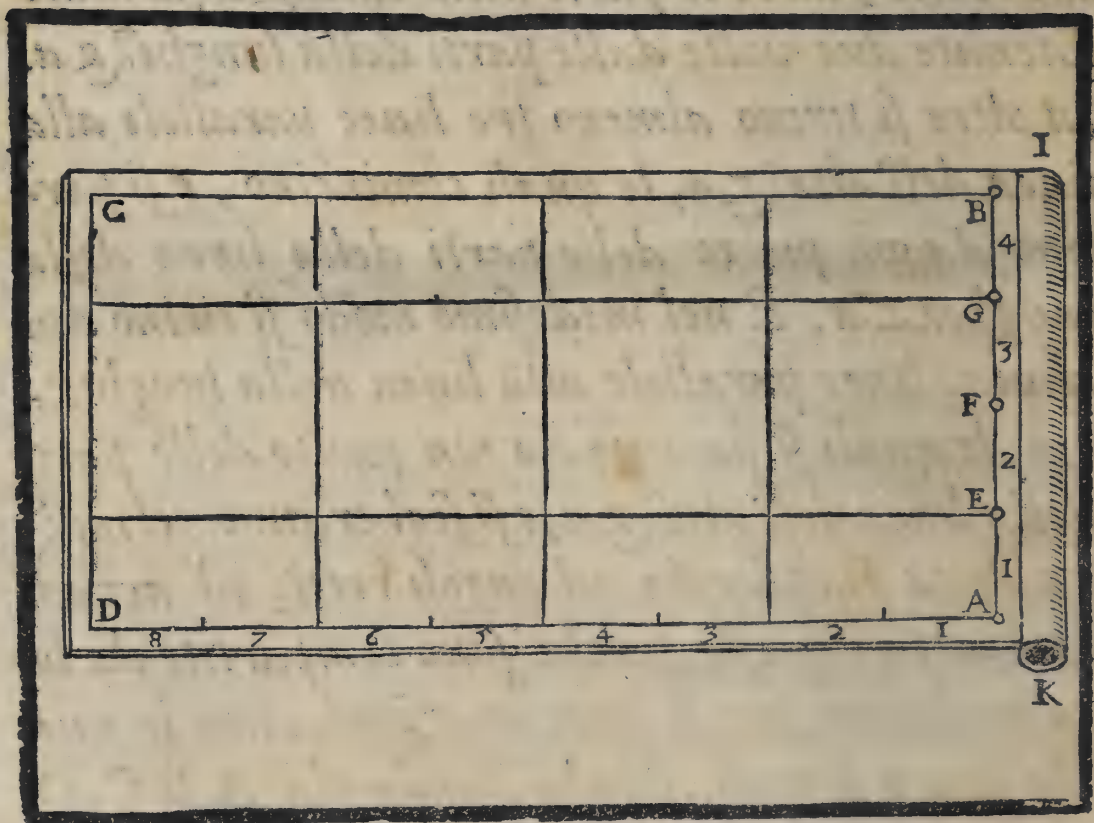
tananza, altezza, e larghezza; & questo in molti casi. sarauui ancora il modo da misurare le profondità delle Valli, se ben'io ho à posta tralasciata quella de' pozzi, e simili; perche dall'altre diuerse operazioni, si può facilmente comprendere ancor questa, da chi maneggia bene questo stromento; oltra che questa rare volte viene à bisogno, potendosi dall'orlo facilmente misurare con vna cordicella.

Della Banderola. Cap. II.

DI tre pezzi principalmente è composto questo stromento, cioè, di vn'Asta, del Traguardo, e della Banderola; e però vengo ora à ragionar prima di essa come parte principale. Dalla similitudine dunque che rappresenta questo strumento tutto messo insieme, io ho chiamato questa figura Banderola, per fuggir certe parole poco commode, e sinistre à tenerle à mente; la quale ha da esser così: Facciasi di rame, ò di ottone, ò di legno vna Banderola di forma quadrangolare; & sia altera parte longior, in questo modo; che la lunghezza contenga l'altezza,

in parte, e numero proporzionale; cioè, se l'altezza sarà vna parte, sia la lunghezza almeno vna volta e mezzo, ò vero due, ò tre, ò quattro, ò cinque al più; perche con tal lunghezza si può misurare ogni gran distanzia. Qui è d'auuertire, che quanto sarà maggiore essa lunghezza, tanto maggior lontanãza si misurerà. Questa Banderola sia torta da vn capo, à guisa d'vn cannone, di tanta larghezza che entri nella parte dell'Asta più sottile. Auuertendo che detto cannone sia tutto in vna parte, & nõ venga la Banderola in mezzo della grossezza del cannone, ma tutto da vna banda piano, per il comodo del Traguardo; ò vero si faccia il cannone staccato, e si stagni poi nel rouescio di detta banderola. E questa si segni come qui disotto, cioè, si squadri con linee visibili, & vn poco profonde da tutti quattro i lati; lasciando però vn poco di spazio fuor delle linee; e dalla parte vicino al cannone si compartisca la linea della altezza (così da me chiamata) in quattro, ò sei parti, ò in quante più piacerà a ciaschedu-no, purche sieno di spazio vguale; & in detti punti del compartimento, e ne gli angoli tanto

inferiore, come ſuperiore, ſi mettino certe punte di ferro, ò di ottone, che ſporghino in fuora tanto che vi ſi poſſa accomodare il Traguardo, e ſiano ferme, e ſtagnate; Et ciò fatto, diuidaſi con la medeſima quantità anco la parte diſotto, cioè la linea della lunghezza; non dico nella medeſima quantità di numero di parti, ma di grandezza della parte ſecondo la proporzione, cioè, ſe tutta l'altezza ſarà contenuta da tutta la lunghezza due volte, anco le parti della altezza ſaranno cõtenute due volte dalle parti della lunghezza. In oltre ſi tirino almeno tre linee parallele alla linea dell'altezza, le quali comincino, e ſi partino da vn punto delle parti della linea della lunghezza. E nel medeſimo modo ſi tirino due almeno linee parallele alla linea della lunghezza, le quali ſi partino da vn punto delle parti della linea dell'altezza, e ſi ſegheranno nel mezzo della Banderola ad angoli retti; nè accade compartire queſte, perche ſono compartite da loro medeſime, per le interſecazioni, come in queſta figura ſi vede. Sia la Banderola A.B.C.D. cioè tutto lo ſpazio dell'vſo, perche reſta di fuora vna liſtretta di mezzo dito, la quale ſerue poi à

tenere il Traguardo, come si vede da chi l'adopera. è I.K. il Cannone da mettersi nell'Asta; e ne' punti A. E. F. G. B. siano le punte da reggere il Traguardo; e la linea P.Q. sia parallela alla A.B.; e così sia ancora N.O. & L.M. e tirinsi due altre linee parallele, & uguali alle A.D. & B.C. nel mezzo tra esse, che comincino dal punto G, e dal punto E. Et questo sia il lato diritto di essa Banderola.

Del

Del Rouescio di essa Banderola. Cap. III.

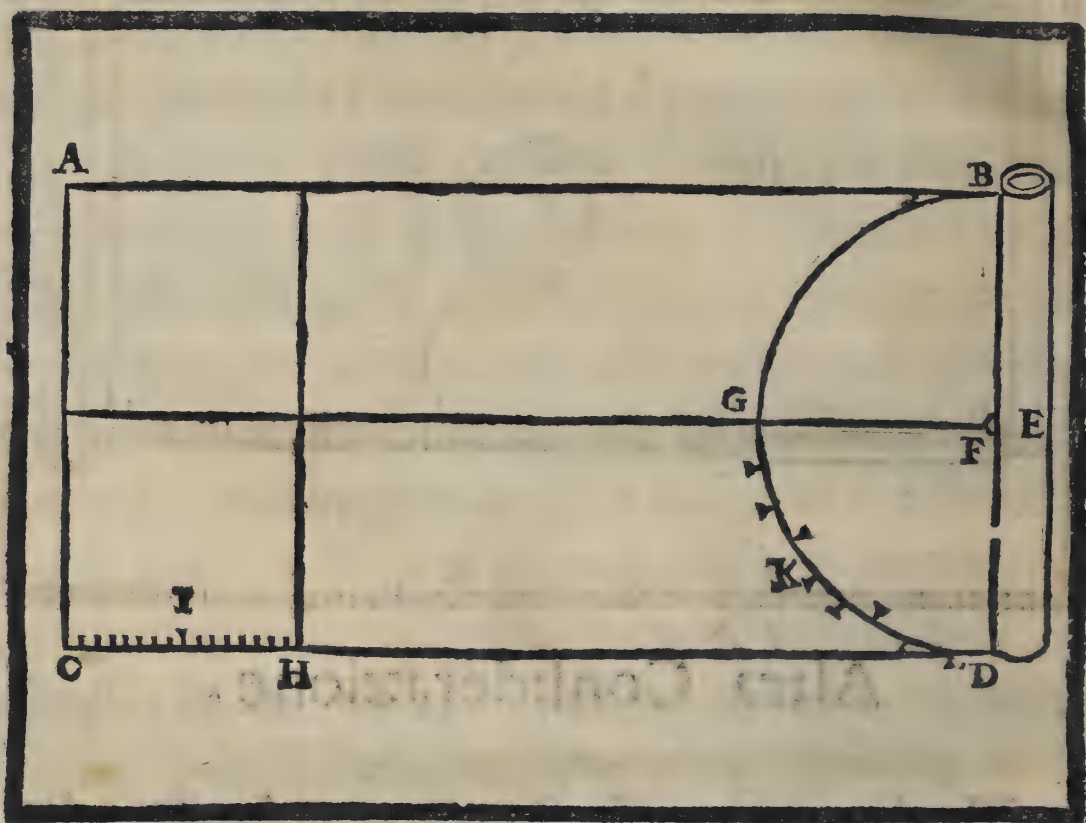
E Perche la Banderola si dee alcuna volta adoperare in piano, però facciasi di dietro ad essa vn'anelletto à guisa di ghiera nel mezzo, si che vi entri la punta dell'asta, e vi possa star ferma, perche in questa maniera, e non altrimenti si può misurare la larghezza di qual si voglia cosa. & anco in questo modo si potria leuare vna pianta commodamente, onde questo anello vi è necessario.

In oltre, perche è impossibile con vna picciola Banderola misurar molta lontananza, rispetto che il Traguardo ha da segare la linea parallela al piano per poter fare i Triangoli proporzionali, di qui voglio, che sotto la linea della lunghezza si accomodi vn cannoncino piccolo lungo quattro dita, e tale, che commodamente vi si possa accomodare vn fil di ferro grossetto, ò vna bacchetta diritta lunga vn braccio, e questa corrisponda con la linea del piano in tutto, e per tutto, perche multiplicata detta linea da molto maggior commodo di misurare ogni lontananza.

Questo si può ancor fare in vn'altro modo, cioè accomodando dietro alla Banderola vna lista di ottone, ò rame, ò ferro, larga vn dito in circa nel mezzo, della quale sia vna linea, e sia lunga quanto la banderola à punto, & accomodati di dietro certi anelletti quadri, si possa la detta verghetta à sua voglia nascondere tutta nella Banderola, ò cauarne fuora quanto ne fa di bisogno, pur che la linea del mezzo di essa sia per diritto à quella del piano della Banderola. il che si vede in questa figura disotto. Il contrasegnato A. B. è il cannoncino per metter la bacchetta bucato tutto. e qui si vsi diligenza che stia in mezzo alla linea appunto, acciò non desse disuario nella misura. Il segnato con il punto C. è l'anelletto per l'asta nel mezzo, & vuol' esser largo quanto è il cannone che regge la Banderola, acciò vna medesima asta serui ad ambi due gli vsi, e ci stia appunto.

Altra Conſiderazione.

IN oltre con queſto ſtromento nella ſopradetta maniera accomodato che dal roueſcio ſi poſſa ſpianare ſopra vn' Aſta ſi potrà facilmẽte liuellare, e cauar le piante di qual ſi voglia coſa veduta. Ma quando ciò ſi vorrà fare, è neceſſario che eſſa Banderola ſia ſegnata con vn mezzo cerchio, il cui diametro ſia la linea della altezza, & il centro ſia in mezzo. e queſto ſemicircolo è forza che ſia diuiſo in gradi, e si faccino due quadranti, mettendo nouanta

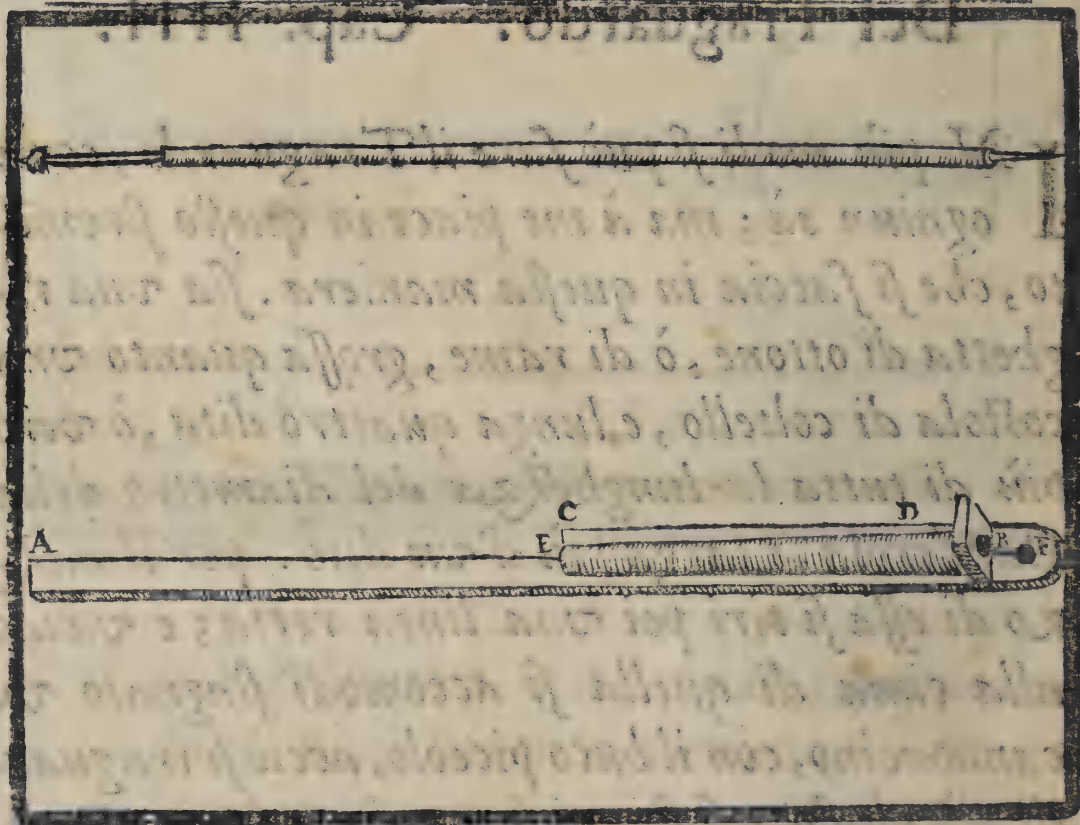
gradi per quadrante. & nel centro di esso sia vn pernetto, sopra del quale passi il Traguardo, in questa maniera.

l'A. D. è la Banderola. B. D. è la linea della altezza F è il centro. G D. G B. i quadranti K, le diuisioni in nouanta parti. vsisi come il Quadrante Geometrico, ò altri stromenti da liuellare.

In oltre è da notare, che la linea C D. che è la linea della lunghezza, almeno in vna parte vorrebbe esser segnata in molte parti, per cauar la giustezza della misura, come qui C H.

è la metà dell'altezza diuisa in più parti, come I. e queste parti quante più saranno, tanto sarà più giusto il misurato; perche ogni piccola differenza nello stromento, fa grande errore nella distanza della misura: E questo basti della Banderola.

Del Traguardo. Cap. IIII.

IN più modi si può fare il Traguardo, come ogniun sà; ma à me piace in questo stromẽto, che si faccia in questa maniera. sia vna righetta di ottone, ò di rame, grossa quanto vna costola di coltello, e lunga quattro dita, ò vero più di tutta la lunghezza del diametro della Banderola, e larga più d'vn dito. per il mezzo di essa si tiri poi vna linea retta; e vicino alla cima di quella si accomodi stagnato vn cannoncino, con il buco piccolo, acciò si traguardi più giusto, e si stagni sopra detta linea, di modo che e nel principio, e nel fine il mezzo del busetto batta appunto sopra la linea, e sia lungo solamente quanto è la linea della altezza della Banderola, ò meno che è meglio per misurar le picciole lontananze. Alla fine del can-

noncino sia il resto della riga limata da vna banda fino alla linea del mezzo; e sia diritta, e pari, e conforme à detta linea, perche ha da fare il segamento con la linea della lunghezza. Allato al cannoncino da capo sia vn busetto il quale giri con facilità nelle punte della Banderola in questo modo.

Sia l'A B la linea del mezzo del Traguardo, & il C D. il cannoncin bucato, e la C E. la tagliata allato al busetto; & il punto F. sia il busetto per metterlo nelle punte della Banderola.

E perche bisogna che l'Asta, con la Banderola sia in squadro, & à piombo con il piano da misurarsi, io non mostrerò qui i modi come questo far si possa, poiche è cosa nota il piombino poter fare questo effetto, & anco con istromenti pieni di acqua si conosce mirabilmente.

Notisi, che in questa medesima Figura vi è disegnato il Traguardo, & anco l'Asta; la qual si dee preparar come di sotto.

Dell'Asta. Cap. V.

TRouisi vn'Asta di legno assai grossetta, come vna picca in circa, di lunghezza di tre braccia, ò quanto l'huomo è alto; e da vna cima d'essa si metta vna ghiera di ottone, ò di ferro, & vna punta lunga quattro dita, ò più, assai grossetta di ferro, la qual serue per poter poi ficcare in terra, e reggere l'instromento; e però vuol'essere lunga, e grossa. Nell'altra cima si faccia vn buco largo più che si può, e cupo due dita, nel quale si riponga il perpendicolo; e sopra si turi con il suo coperchietto fatto al torno: E da questo lato sia l'Asta vn poco più sottile, acciò vi si possa accomodare la Banderola,

e non ſcorra in giù. Ancora s'accomodi da queſto lato vn ferretto in ſquadro, che ſporga in fuora vn poco, con vna tacca in cima, per la qual vadia il filo del perpendicolo per aggiuſtar l'Aſta, che ſtia diritta à filo, nella maniera che qui diſegnata ſi vede. Et auuertiſcaſi ancora di far la tacca di maniera giuſta, che quando vi ſarà accomodata la Banderola, ſtia eſſa Banderola in ſquadro con l'Aſta.

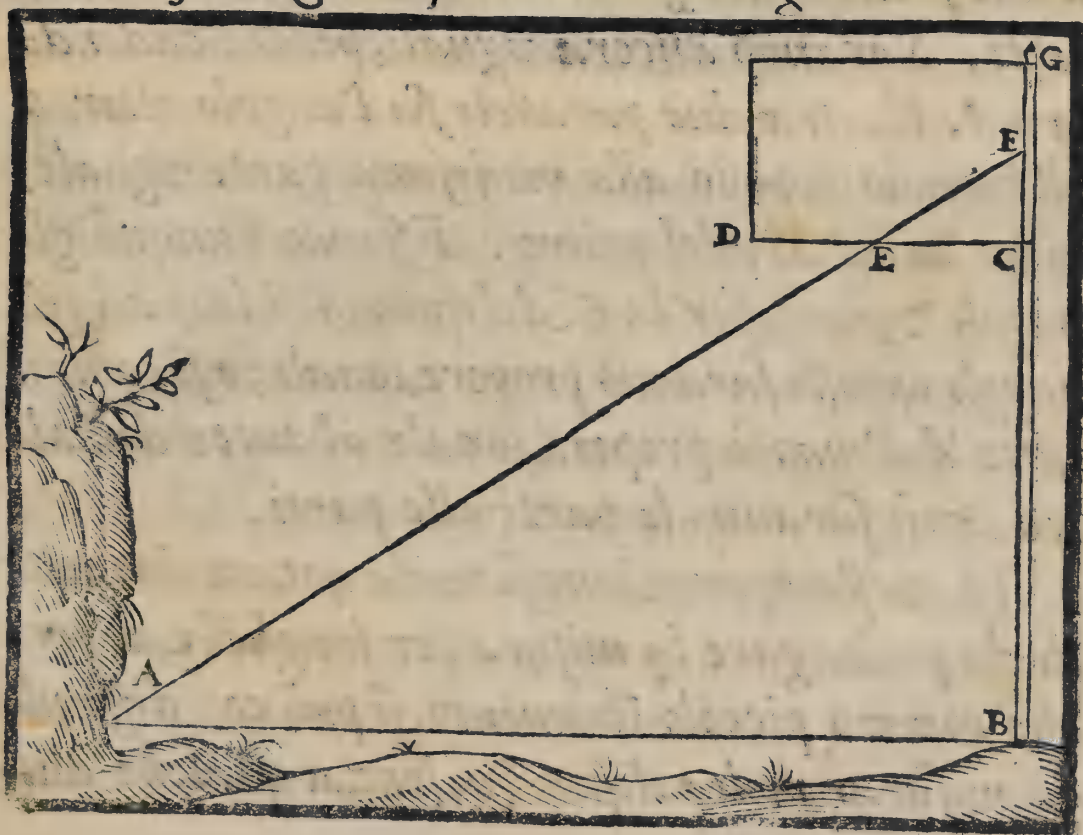
PARTE

PARTE SECONDA DEL MONICOMETRO.

Del misurare vna lontananza in piano. Cap. I.

DOPPO *che sarà preparato il detto stromento, come disopra s'è detto, è necessario saper l'vso suo: e però prima per misurare in piano vna qualche lontanãza, si faccia in questa maniera: Si drizzi l'Asta, con il Perpendicolo in squadro fitta in terra tutta la punta, di modo che stia soda, e possa regger la Banderola sẽza muouersi, ò piegarsi. fatto questo, si adatti la Banderola, e si volga verso il luogo da misurarsi; e questa è necessario che stia in squadro con l'Asta, e che la parte disotto sia parallela, col piano da misurarsi; altrimenti non direbbe il vero, e ne nasceria grãdissimo inconueniente; la qual cosa bisogna hauer' accomodata prima, che si venga all'atto del misurare, cioè, che nell'accomodar la Banderola all'Asta, sia talmente giusta, che venga*

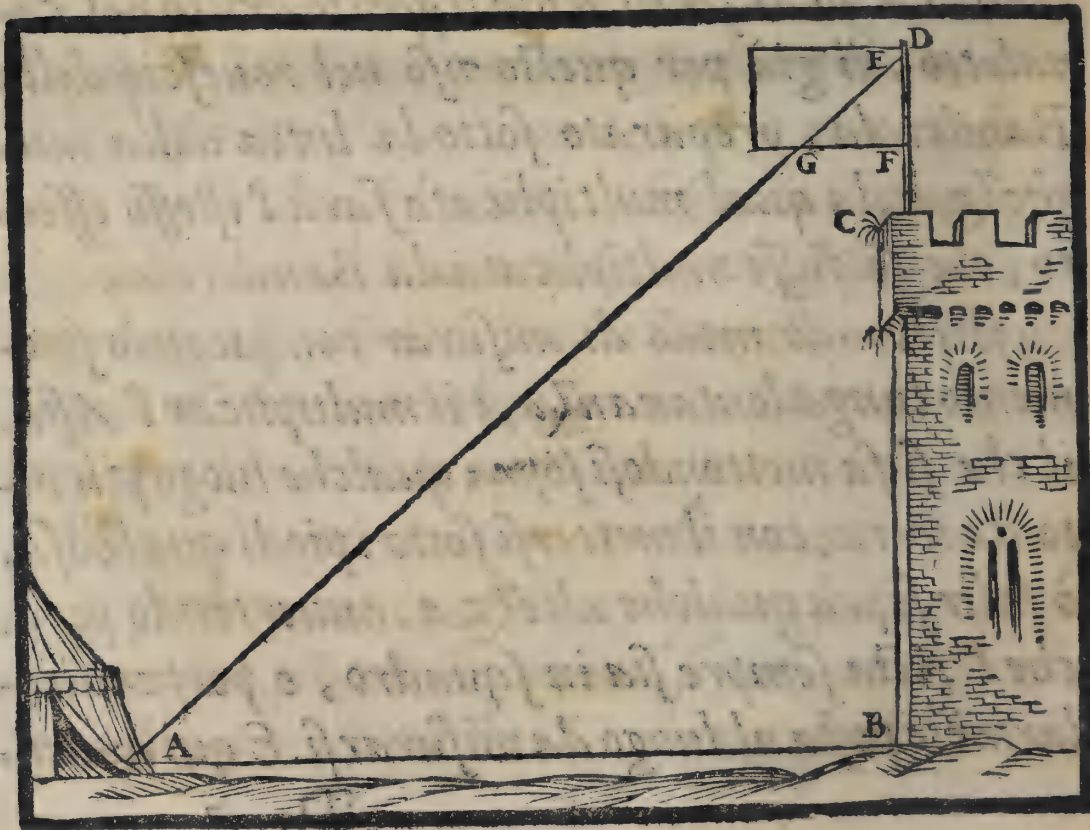
all'asta parallela la linea dell' altezza di essa Banderola doue sono le punte, e così faccia angolo retto con la linea della lunghezza; & allora sarà necessariamente essa linea parallela al piano da misurarsi. Ciò fatto, si accomodi il Traguardo, ò la riga ad vna puntarella della Banderola nella linea dell'altezza, qual più ti piace, ò torna meglio; auuertendo, che quanto più in sù la metterai, tanto minor distanza potrai misurare, doue quanto più l'accosterai all'angolo retto da basso, tanto maggior distanza misurerai. E traguardando, farai che la tua vista termini nel luogo proposto. Il che ritrouato, fermerai il Traguardo, e vedrai doue batta, ò seghi la linea del taglio del Traguardo, che esce dal cannoncino (così da me chiamata, perche taglia la linea della lunghezza della Banderola): e quiui, cioè nel taglio fa vn segnetto, e poi con il tuo compasso misura da quella puntarella doue staua il Traguardo fino all'angolo retto disotto su la linea della lunghezza; e di quiui và à trouare con la medesima misura il punto del taglio doue il Traguardo segò la linea della lunghezza. E quante volte entrerà quella misura nella linea della lunghez-

za fino al punto del taglio, tante volte entrerà l'altezza dell'Asta (presa però la misura dal medesimo punto, doue era il Traguardo) fino à terra, la lontananza proposta, come in questo essempio si vede chiaramente. Sia la linea A. B. il piano da misurarsi, l'A. sia il punto della distanza, il B. il luogo dell'Asta, la G. B. l'altezza dell'Asta, la G. D. è la Banderola, la C. D. è la linea della lunghezza, la G. C. è la perpendicolare, ò della altezza, l'E. è il punto doue si è attaccato il Traguardo, la E. F. è la linea del taglio, che arriua al punto A. segno della distanza, il punto F. è il taglio.

Ora con le feste misurisi E.C. e con la medesima misura si misuri C. F. quante volte entrerà E.C. in C.F. tante volte entrerà E.B. altezza dell'Asta in B.A. distanza misurata. La ragione di questo problema, si può geometricamente dimostrar così; perche due triangoli A.B.F. F.C.E. hanno ciascheduno vn'angolo retto, cioè A.B.E. & F.C.E. sono tra di loro, essi angoli vguali, come per la duodecima dignità del primo di Euclide. l'Angolo E. è comune ad ambidue, gli altri angoli per conseguenza sono vguali ancora, come si raccoglie per la 32. del primo; douendo essere tutti e tre vguali à due retti. Saranno ancora vguali, perche cadendo la A. E. tra due parallele fa l'angolo esterno all'interno opposto alla medesima parte vguale, come nella 28. del primo. Essendo dunque gli angoli vguali, per la 6. del quarto. i lati ad essi angoli opposti saranno proporzionali; e si come il tutto dell'vno è proporzionale al tutto dell'altro, così saranno le parti alle parti.

In questa operazione sono da notare due modi da prolongare la misura per lunghezza, perche con vn piccolo stromento, si può con difficultà misurar molta distanza, senza qualche aiu-

to, come di ſopra ſi è accennato. Il primo modo è di aggrandir la banderola, la quale ſi può accreſcere in due modi, primo, facendola più lunga, ſenza farla più alta, tanto che la linea del taglio la ſeghi, al più lungo, nell'angolo eſtremo D. perche ſe la trapaſſaſſe, e non tagliaſſe la linea della lunghezza, non ſi faria triangolo, e così non ſi ſaperia la retta proporzione. è adunque neceſſario, che la linea del taglio ſeghi ſempre la linea della lunghezza, ò ſua parallela; la quale è anco del piano da miſurarſi parallela. Secondo, ſi può accreſcer queſta linea della lunghezza, ſenza aggrandir la Banderola, mettendo vn fil di ferro, ò vn legnetto dritto nel canaletto, di già per queſto vſo nel roueſcio della Banderola, preparato ſotto la linea della lunghezza, la qual multiplicata farà l'iſteſſo effetto, che ſe fuſſe multiplicata la Banderola.

Il ſecondo modo di miſurar con picciolo ſtromento lunga lontananza, è il multiplicar l'Aſta. il che ſi fa mettendoſi ſopra qualche luogo più alto da terra, con il metterſi ſotto i piedi qual coſa, ò ſalir ſopra qualche altezza. auuertendo però, che l'Aſta ſempre ſia in ſquadro, e perpendicolarmēte poſta al luogo da miſurarſi. E qui auuer-

tiscasi, che il picciol lato retto della Banderola non corrispon de più all'altezza dell'Asta, ma alla distanza del piano doue l'huomo vuol principiar la misura; e si piglia il lato del triangolo fino al piano, come in questo essempio la C. D. sia l'Asta, la C. B. vna torre, la A. B. la distanza da misurarsi, la E. A. la linea del Traguardo, il G. è il taglio. Ora bisogna dir così, quante volte entra E. F. in F. G. tante volte entrerà E. B. in A. B. La misura poi di E. B. si può saper facilmente, essendo sotto à i tuoi piedi. e così con piccolo stromento misuri grande lontananza.

Modo di misurare vna lontananza, la quale sia pendìa. Cap. II.

SE accaderà che la lontananza, la qual si vuol misurare, sia non piana, ma scoscese, e discendente, bisognerà vsar molta arte, poiche noi habbiamo detto, che con questo stromento si possono far molte operazioni sẽza muouere i piedi; il che con pochi altri accade. In prima dunque si caui la Banderola dell'asta, che per questo la facemmo mobile, e posta più vicina alla terra, che si possa, si traguardi, tenendo il Traguardo sopra la linea della lunghezza, ò sua parallela di sopra, fin tanto che si vegga il termine da misurarsi. Essendo la superficie pendente all'ingiù, ne seguirà, che bisognerà alzar la Banderola di dietro, & abbassarla dinanzi; di modo, che non starà più in perpendicolo, ma chinata. Notato il luogo da misurarsi, prima che si muoua la Banderola, accomodisi l'asta che stia pendente, secondo che pende la linea dell'altezza della Banderola; di modo che sia parallela l'Asta, alla sudetta linea. E fermisi l'Asta doppo la Banderola; bene fermata che sarà, si accomodi la Banderola sopra l'Asta al suo luogo; e

e mutato il Traguardo, ſi metta ad vna punta superiore tanto, che facendo il triangolo ſeghi la linea della lunghezza, e nel reſto ſi faccia come prima nella precedente operazione. Perche la linea della lunghezza è parallela al piano miſurato, ancorche diſcendente, farà due triangoli proporzionali; e così ne ſeguiteria l'intento, come in queſto eſſempio ſi dimoſtra.

Sia la A. H. la Banderola, in terra, ò vicina più che ſi poſſa, l'A.C. è il Traguardo ſopra la linea della lunghezza, il B. è il termine da miſurarſi, la F.A. è l'Aſta pendente, la F. B. è la linea del Traguardo, che ſega la linea della lunghez-

ghezza nel punto G. la medesima proporzione dunque che ha F.E. alla E.G. haurà la F.A. alla A.B. E la proua è la medesima, che quella della prima operazione; perche la linea E.G. della lunghezza della Banderola è parallela alla A.B. distanza da misurarsi.

Annotazione.

Notisi, che ogni volta che si ha da misurare lontananza scendente, bisogna seruirsi due volte della Banderola, la quale fa due effetti. Prima nota il luogo da misurarsi. Secondo, piega l'Asta di maniera, che la linea della lunghezza diuien parallela alla via da misurarsi; e così si riduce à proporzione. la prima volta dunque si adopera sola accosto à terra, la seconda al suo luogo in cima dell'Asta.

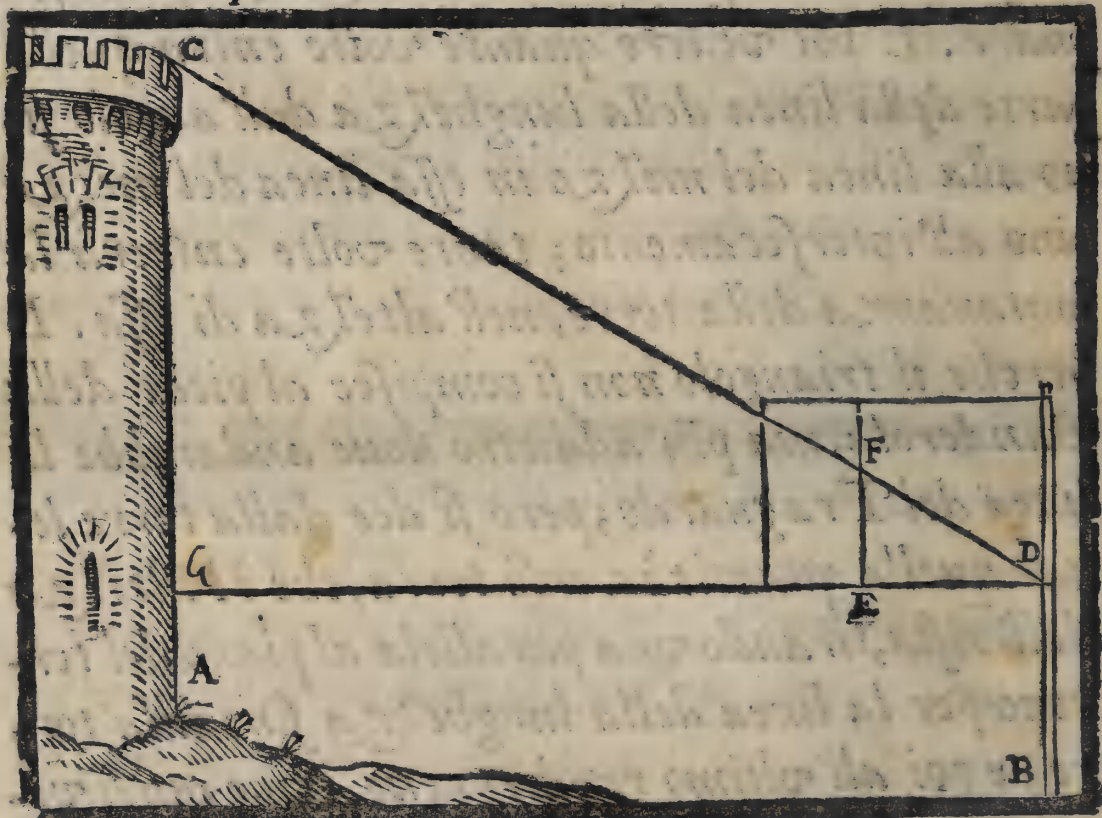
In oltre notisi, che douendosi misurare ò larghezza di fiumi, ò di valli, ò altro luogo inabitabile, ma visibile, si fa in tutto, e per tutto come nella prima operazione; purche di là dal fiume, e dalla valle sia vn termine che vada piano da lì à doue tu starai per misurare.

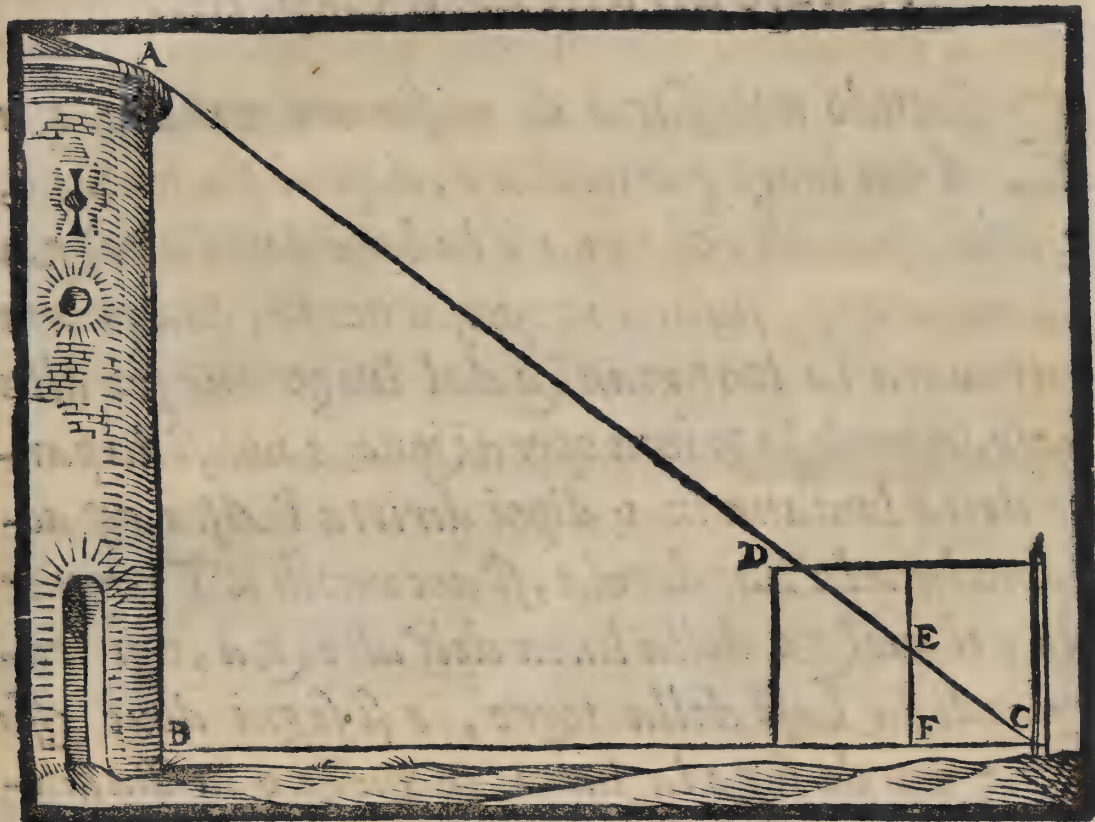
Modo di misurare vn'Altezza opposta, e prima in piano. Cap. III.

DOppo che si è misurata la distanza piana, e la scendente, ne seguiteria il modo di misurar quella, che ascende; ma perche questa ha altezza, si insegnerà disotto. Seguita dunque la seconda operazione di questo stromento, cioè, essendo lontano, come si possa misurare vna altezza; la quale operazione si può variare in quattro modi, cioè, ò misurando vn'altezza, essendo à piano della base. Secondo, misurare vna cosa che sia alta, ma l'huomo più alto della base di essa. Terzo, misurare vna cosa, essendo l'huomo basso, e la cosa posta in alto. Quarto, & vltimo, misurar vn monte, che sia pendio, non scoscese, e non retto.

Inquanto al primo, dico, che essendo à piano, e volendo misurar l'altezza d'vna torre; in questo caso bisogna far due operazioni. Primieramente, conforme alla prima operazione, si misuri la distãza del luogo doue l'huomo è alla base della torre; e questa si segni da parte. Fatto questo, senza muouer l'Asta, ò la Banderola, mutisi solamente il Traguardo, e mettisi sopra la linea

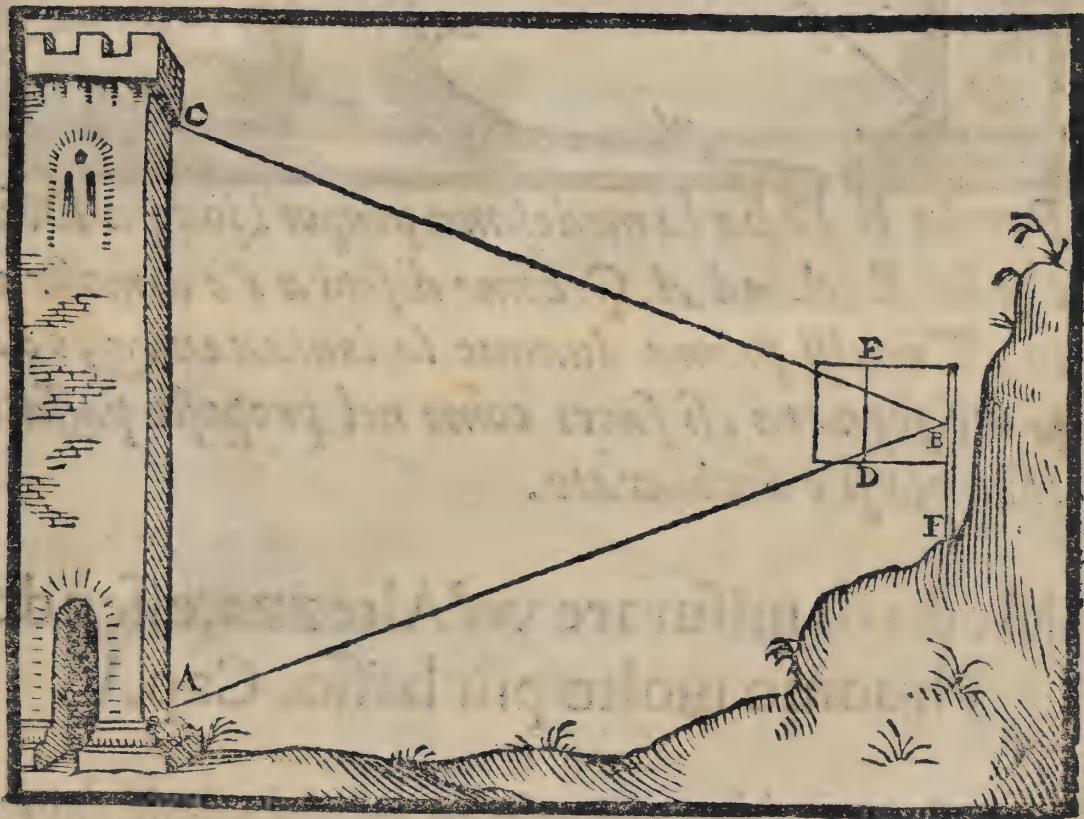
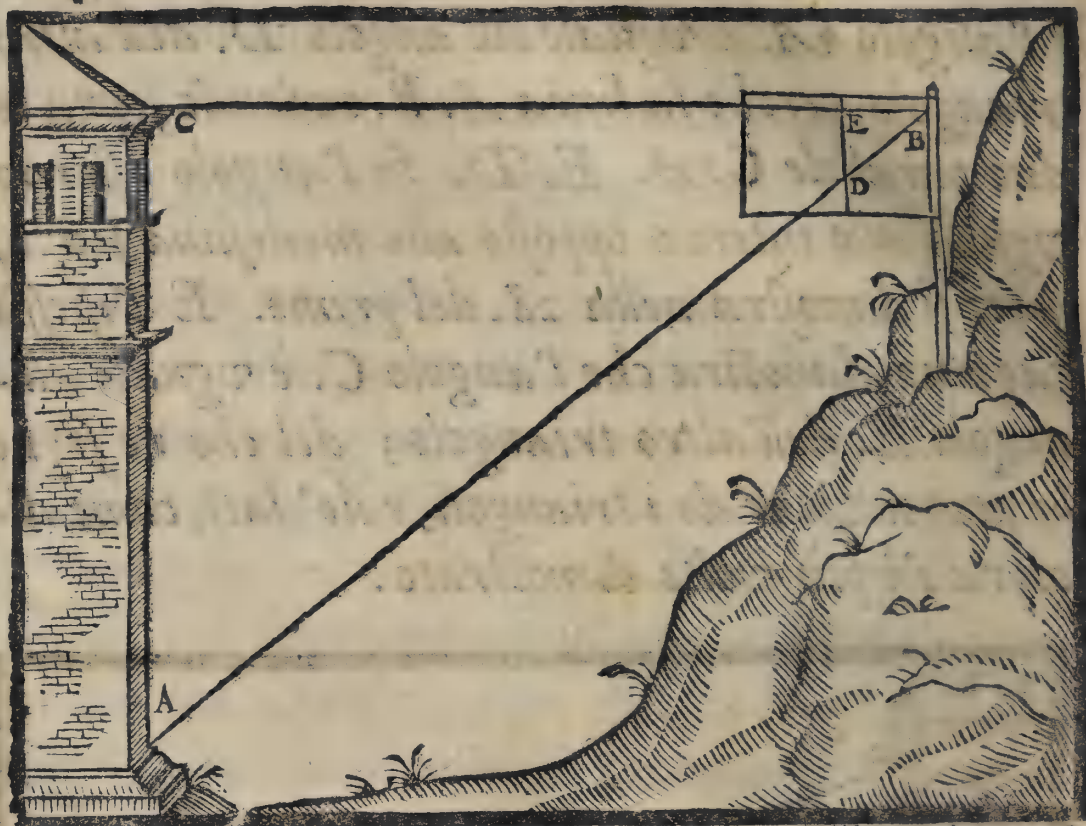
della lunghezza nella prima punta, cioè all'angolo retto tra la linea dell'altezza, e quella della lunghezza; & alzisi dinanzi tanto, quanto bisogna per ritrouare il punto della altezza proposta, e fermisi il Traguardo, e guardisi nel mezzo della Banderola; doue la linea del taglio del Traguardo sega la linea del mezzo parallela à quella della altezza, e quiui segnare. E poi vedere quante volte entra quella parte della linea della lunghezza dall'angolo fino alla linea del mezzo in essa linea del mezzo sino all'intersecamento; tante volte entrerà la lontananza della torre, nell'altezza di essa. E perche il triangolo non si compisce al piede della Banderola, ma più addietro doue andarebbe la linea del Traguardo; però si dee dalla torre leuar quella quantità verso terra, che è l'altezza dell'Asta, tirando vna parallela al piano del terreno per la linea della lunghezza fino alla torre; e poi all'vltimo rendergnene, come qui si vede. La linea A. B. è il piano della torre à i nostri piedi, & è 36. braccia, diuisa in tre parti, conforme alla diuisione fatta nella Banderola, che son 9. diuisa in 3. la linea D. E. và parallela & vguale alla A. B. e ferisce la torre nel

punto G. dal punto G. al punto C. dell'altezza vi è una parte e un terzo della linea A. B. di modo che la C. G. sarà 16. braccia, alle quali aggiungendo quelle dell'altezza dell'Asta, che sono, verbigrazia, due e mezzo, sarà in tutto l'altezza della torre braccia diciotto, e mezzo. E questa ragione si dimostra nel medesimo modo che la prima.

Questa medesima operazione si può far molto più facilmente, leuando la Banderola dell'Asta, e mettendola bassa vicina à terra più che si può; purche per la linea della lunghezza si veda la base; e sia in piano la Banderola, e dall'angolo

si traguardi come di sopra, e come si vede in questo essempio.

A. B. è la torre. B. C. è la lontananza, C.D. è la Banderola, E. F. è la linea del mezzo, tagliata dal Traguardo nel punto E. corrispondente alla A. B. Quante volte dunque entrerà F. C. nella E.F. tante volte entrerà B.C. nella A. B. ma è prima necessario, come di sopra s'è detto, trouar per la prima operazione la lontananza di A.B. da per se; e poi con questa, conosciuta, procedere alla seconda.

Modo di misurare vn'Altezza, essendo l'huomo più alto del piano, ò vguale all'altezza. Cap. IIII.

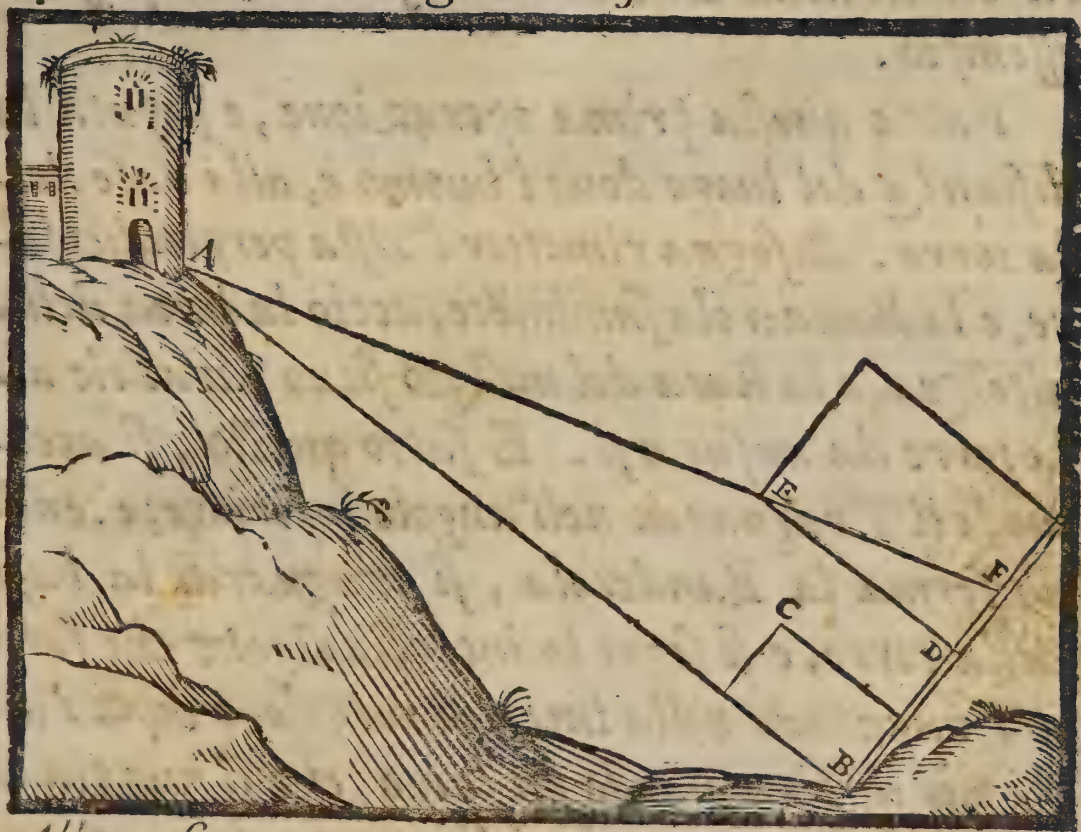
Essendo necessario di misurare vn'altezza d'vn luogo particolare, il qual sia lontano, e molto più alto che non è la base della altezza da misurarsi; si farà in questo modo. Sia prima ritrouata la lontananza dal luogo oue sei alla base, secondo la prima operazione; e notisi da parte detta lontananza; dipoi diritta l'Asta, & accomodata la Banderola, si accomodi il Traguardo nel mezzo della linea dell'altezza, e si traguardi la base della torre, e si segni doue esso Traguardo sega la linea, in mezzo la Banderola. E dipoi s'alzi il Traguardo, fino alla sommità, ò al punto della proposta altezza; e segni il luogo del segamento fatto dalla linea del Traguardo, sopra l'istessa linea di mezzo, segnata in prima. E ciò fatto, si vsi la medesima regola di prima, così. La medesima proporzione che ha la linea B. D. alla linea D. E. haurà la linea B. A. alla linea A. C. E la ragione è in pronto, perche questi due triangoli A.B.C. E.D.B. sono proporzionali, poiche l'angolo B. è comune,

e l'angolo A. è vguale all'angolo D. dell'altro triangolo; perche la linea A. B. cadendo ſopra le due parallele C. A. E. D. fa l'angolo eſterno vguale allo interno oppoſto alla medeſima parte, come ſi dimoſtra nella 28. del primo. E l'iſteſſa ragione dimoſtra che l'angolo C. è vguale all'angolo E. dell'altro triangolo; del che ne ſegue la proporzione de i triangoli, e de' lati, come di ſopra s'è più volte dimoſtrato.

E queſto medeſimo auuerria, eſſendo l'huomo alto al pari della cima della torre, ò altezza da miſurarſi, come in queſto eſſempio ſi vede.

Perche B.D.ha la medesima proporzione à D.E, che la B.A. ad A.C. come disopra s'è dimostrato. Trouisi prima dunque la lontananza, e da parte segnata, si facci come nel proposto passato essempio si è dichiarato.

Modo di misurare vn'Altezza, essendo l'huomo molto più basso. Cap.V.

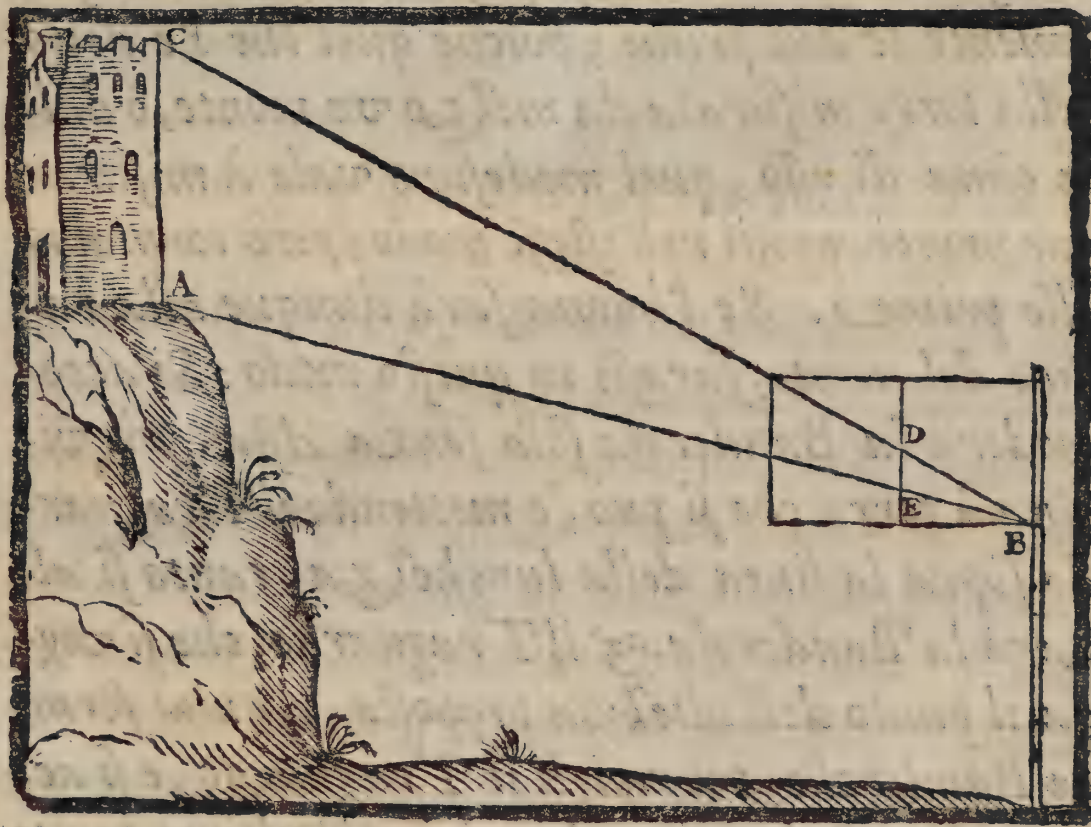
E*Ssendo l'huomo posto in qualche basso luogo, e volendo misurare vna torre, posta sopra vn monte, ò vno scoglio; bisogna fare due operazioni; vna di misurar quanta distanza sia*

dal

dal luogo doue l'huomo è alla base della torre, e quella diligentemente serbare; la quale operazione non si essendo disopra dimostrata, bisogna insegnarla qui; e si fa in questa maniera. Lieuisi dall'asta la Banderola, & accomodisi vicina à terra, e mettasi il Traguardo sopra la linea della lunghezza; e tanto si alzi il Traguardo, e la Banderola insieme, che si vegga la base della torre, nè si muoua il Traguardo di detta linea; di modo che la Banderola verrà à pendere infuora, e farà angolo ottuso al terreno.

Allora si accomodi l'Asta in terra, pendente in dietro, come pende la linea dell'altezza della

Banderola; e così fermata vi si accomodi la Bãderola; & il Traguardo si metta in vna punta più alta dell'angolo doue era prima, e si traguardi l'istessa base; la qual trouata, notisi doue esso Traguardo sega la linea della lunghezza; e si faccia come nella prima operazione. la linea A.B. è la prima veduta della lontananza. la C.B. è la Banderola che pende, F.B. è l'Asta pendente, F. è il punto del taglio. Quante volte dunque entrerà F.D. in E.D. tante entrerà F.B. nella B.A. come si vede nel passato essempio.

Fatta questa prima operazione, e saputa la distanza del luogo doue l'huomo è, alla base della torre. Bisogna rimetter l'Asta perpendicolare, e la Banderola similmẽte, acciò la linea dell'altezza, e la linea del mezzo sieno parallele alla torre da misurarsi. E fatto questo, si accomodi il Traguardo nell'angolo inferiore, e tenẽdo ferma la Banderola, si traguardi la base della torre, e si segni la intersecazione che farà il Traguardo nella linea di mezzo; e dipoi s'alzi più il Traguardo fin tanto, che si veggia la cima, senza muouerlo della punta doue gira; e si noti la intersecazione che farà esso Traguar-

do nella già contrasegnata linea del mezzo. E dirassi come disopra nelle precedenti demostrazioni, poiche è la medesima ragione sempre, come si vede in questo seguente essempio sono i triangoli A.B.C. B.D.E. proporzionali, e gli angoli uguali, e i lati proporzionali. Dunque quante volte entrerà B.E. in D.E. tante volte appunto entrerà A. B. linea di già nota per la precedente operazione, nella A. C. che si cerca.

Modo da misurare l'Altezza d'vn Monte. Cap. VI.

QUesta operazione di misurare l'altezza d'vn monte, può accadere in quattro modi. Primo, stando alla radice del monte. Secondo, essendo lontano da essa radice. Terzo, essendo à mezzo di vn'altro monte opposto. Quarto, essendo in cima d'vn'altro monte opposto. Queste due vltime operazioni si sono disopra dimostrate, però si dimostreranno solamente le due prime; poiche quel che s'è detto della torre misurata da mezzo vn monte, ò dalla cima di esso, quel medesimo vale à misurar due monti opposti nell'istesso modo; però torniamo alle prime. Se l'huomo sarà dunque alla radice del monte, farassi in questo modo: Si accomoderà la Banderola sola senza Asta, più vicina à terra che si può; e mettendo il Traguardo sopra la linea della lunghezza, tanto si alzerà la Banderola, & il Traguardo, che si vegga il punto dell'altezza proposta, e quiui fermi la Banderola; poi ripigli il Traguardo, e si accomodi all'altro angolo, cioè all'vltimo punto della linea dell'altezza, e si traguardi fin che si

riuede il punto assegnato, e notisi doue la linea del traguardo taglia la linea del mezzo, e si noti, e si trouer anno due proporzionali triangoli in questo modo. Il punto A. è l'altezza da misurarsi, la linea A. B. è la prima operazione, la B.G. è la linea della lunghezza della Banderola, la B.C. è la linea dell'altezza, la D.F. è la linea del mezzo, la C.A. è la linea del taglio, la qual taglia la D.F. nel punto E. Ora dico, che la medesima proporzione ha D.E. lato del triãgolo D.E.C. alla D.C. lato dell'istesso triangolo, che ha la C.B. lato del triangolo A.B.C. alla B.A. lato dell'istesso. E la ragione è questa, perche l'angolo D. è retto, e l'angolo B. è retto; adunque sono vguali; l'angolo D.E.C. del triãgolo D.C.E. è vguale all'angolo E.C.B. del triangolo A.B.C. perche essendo B.C. parallela alla D.F. cadendoui la linea A.C. fa gli angoli alterni, D.E.C. E.C.B. vguali, come nella 28. del primo. L'angolo A. adunque sarà vguale all'angulo E.C.D. per la 32. del primo. I lati dunque di questi triangoli saranno proporzionali. E quante volte entrerà D.E. nella D.C. tante entrerà C.B. in A.B. come si vede nel seguente essempio.

Della ſeconda operazione, cioè, à miſurare vn'Altezza, ſtando lontano, per ſaper la ſceſa. Cap. VII.

LA ſeconda operazione, quando s'ha da miſurar'vn'altezza, eſſendo in vn piano lontano da eſſa altezza; ma detta altezza ſale à piano, come fanno i monti, e non à taglio, come gli edifizij: e queſto modo di operare è molto difficile, nè più da me veduto; perche ſi cerca non ſolamente di miſurar quanto ſia alto il monte, ma quanto ſalga, cioè quanto ſia più lontana

la cima che la baſe; & ha biſogno di tre operazioni. La prima ſarà di ritrouare, ſecondo la prima operazione, quanta lontananza ſia dal luogo doue l'huomo è alla radice di eſſo monte, e ſi contraſegni da banda. Dipoi ſi faccia la ſeconda, cioè ſi ritroui quanta lontananza è dalla cima, ò dal luogo ſegnato à quel doue pur l'huomo ſi ritroua; e queſto per la quinta operazione: e ritrouata ancor queſta ſi contraſegni. Ciò fatto, ſi vegga che proporzione hanno tra di loro queſte lontananze; come verbigrazia ſia la prima 20. e l'altra 40. braccia. Allora ſi faccia la terza, così: Si drizzi l'aſta perpendicolare, e vi si accomodi la Banderola, e ſi metta il Traguardo nel mezzo della linea dell'altezza; e prima piegandolo in giù ſi miri la radice del mõte, e ſi noti queſta linea appunto, ò ſopra la banderola, ò vero ſopra vna carta poſta ſopra la bãderola; ſi noti dico dal punto del Traguardo vna linea lunga quanto ſi può, per la medeſima linea del Traguardo; e ſegnata ſenza muouere il perno del Traguardo, ſi alzi tanto, che ſi veggia la cima di eſſo monte, ò il punto determinato; e queſta iſteſſa linea ſi ſegni nel medeſimo modo, che la prima ſopra l'iſteſſo foglio, talmente,

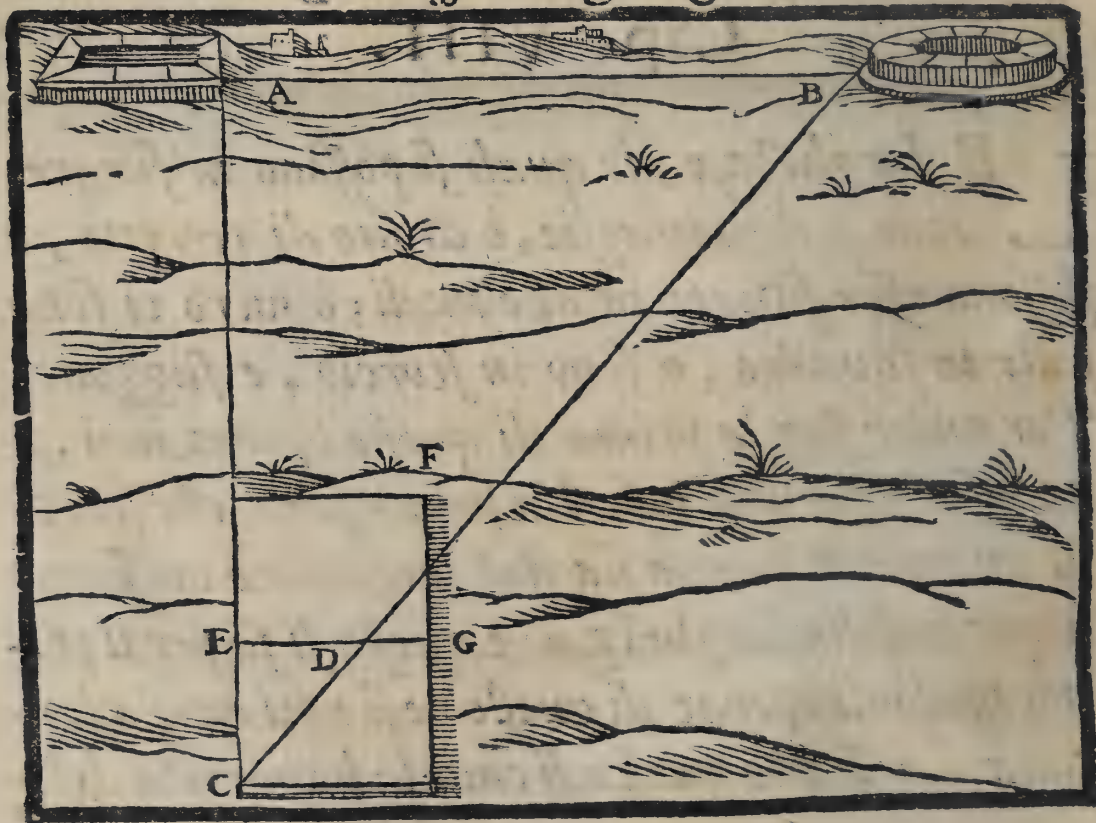
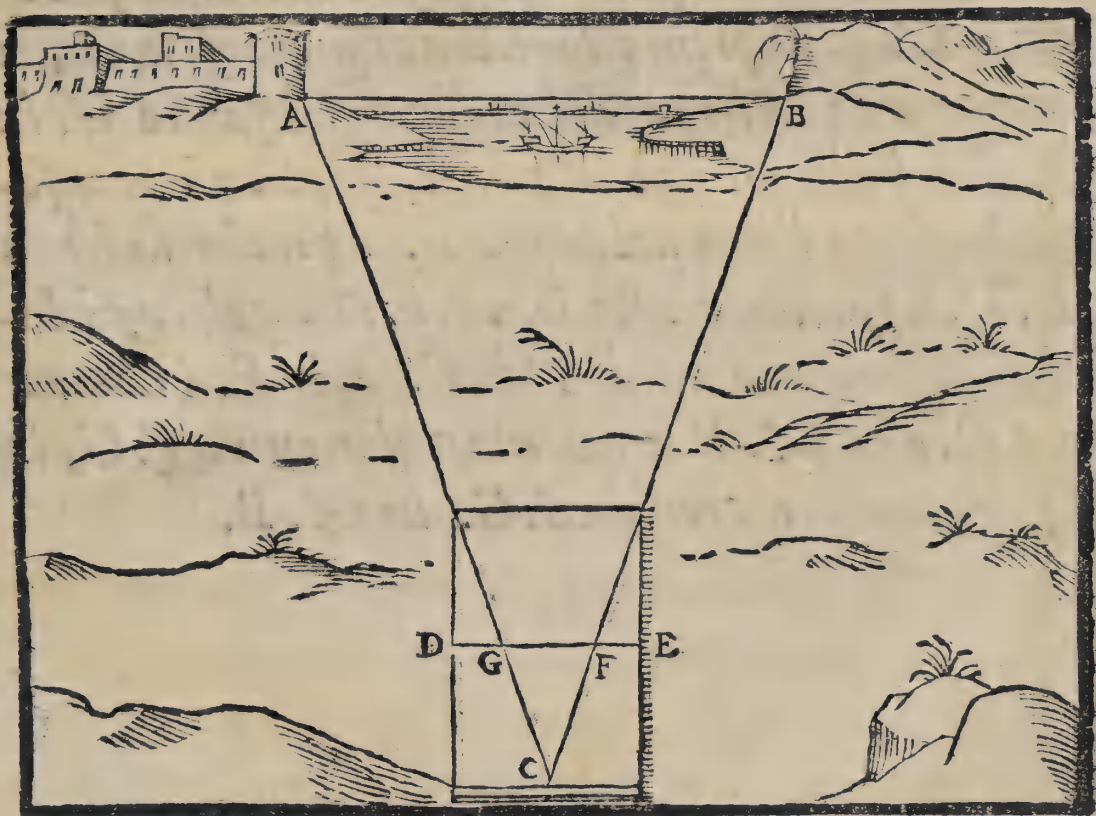
che nel perno del Traguardo cominci l'angolo in quella carta come fa nella banderola. Ciò fatto, si misuri con il compasso à suo modo due parti per la linea da basso, che và alla radice, e quattro parti per quella che và alla cima, cominciando sempre dall'angolo; e si tiri poi una linea dal quarto al secondo punto. Questa linea così tirata, sarà parallela alla salita del monte; e per consequenza farà i triangoli, & i lati proporzionali, in questo modo.

Sia la linea A. C. dal luogo alla radice, & è due parti la linea B.C. e dal luogo alla cima, & è 4.

è 4. Alle quali rispondono F.D. e D.E. la linea E.F. è parallela alla costa del monte, perche connette due parti della linea F.D. è 4. della E.D. e per cõseguenza questi triangoli A.B.D. D.E.F. sono proporzionali; perche l'Angolo D. è comune, e gli angoli B.A.D. E.F.D. sono vguali per la 28. del primo; e per l'istessa sono ancora vguali gli altri angoli, cioè A.B.D. D.E.F. onde tante volte entrerà D.F. in F.E. quante A.D. in A.B. e tante E.D. in F.E. quante D.B. in B.A. come disopra.

Modo di misurare le larghezze. Cap. VIII.

LE larghezze, le quali si possono misurare, sono ò di muraglie, ò di sito di terreno, e possono esser situate in due modi; ò vero ci sono poste in squadro, ò sono in scorcio, e fuggono. Per voler far la prima di queste operazioni, è necessario far due cose. La prima sarà, che si troui quanta distanza sia dal luogo doue noi siamo à quello della larghezza; e questo si fa per il primo modo di operar di questo; e si noti questa lontananza. Fatto questa, si caui la banderola dell'-

asta, poiche nõ più ci douiamo seruir di essa come prima; ma ci conuerrà spianarla ò sopra l'asta istessa, ò sopra altra simile; che però facemmo quell'occhietto dietro ad essa, acciò si faccino l'inseZzioni delle linee nel piano di essa; e si possa misurar senza muouersi di luogo. Le larghezze, spianata la banderola, mettisi il Traguardo sopra la linea della lungheZza, e piglisi il primo punto di essa. Questa linea caderà alla cosa misurata perpendicolare, e farà angolo retto. senza muouer lo stromento, si giri sopra il medesimo perno il Traguardo, fin tanto che si troui l'altro termine di essa largheZza.

Questa linea del Traguardo segherà la linea del mezzo della banderola, la quale è parallela ad essa larghezza, e farà la proporzione così: La linea A.C. è la lontananza prima notata, A.B. è la larghezza da misurarsi, C.B. è la linea del Traguardo, la quale sega E.G. nel pũto D. e sono due triangoli proporzionali A.B.C. D.F.C. come disopra nell'altre s'è dimostrato; onde ne segue, che la medesima proporzione haurà E.C. alla E.D. del triangolo D.E.C. che ha A.C. alla A.B. del triangolo A.B.C.

E perche non ſempre accade, che la prima linea ſia perpendicolare ad vn de' lati della larghezza propoſta; però dimoſtrerò ora come ſi fa, eſſendo l'huomo poſto in mezzo ad eſſa larghezza. E queſta operazione non è molto dalla precedente lontana; imperòche prima ſi cerca della lontananza del luogo doue l'huomo è al primo punto propoſto, e ſi ſerba come prima; e poi nel medeſimo modo accomodata la banderola in piano, ſi metta il Traguardo nel mezzo della linea dell'altezza; e girandolo ſenza muouerlo, ſi troui l'vno, e l'altro punto propoſto, come qui ſi vede: A.C. è la prima lontananza conoſciuta, e queſta ſega la linea del mezzo nel punto G. la B. C. è l'altra linea al punto oppoſto; e pur ſega la detta linea nel punto F. e perche la linea E.D. è parallela alla B.A. i triangoli, & i lati ſono proporzionali, G. C. alla F. G. come A.C. alla A. B. e quante volte entra C. G. in G. F. tante entrerà A. C. in A. B.

Modo di misurare vna larghezza che penda, e stia in scorcio al luogo doue l'huomo è. Cap. IX.

VOlendo misurare vna larghezza, la qual vadia in scorcio, al luogo doue l'huomo è, bisogna fare tre operazioni. Prima trouar la distanza del punto dalla man sinistra, e quello notare. Secondo, è necessario trouar la distanza dell'altro punto à man destra dell'istessa larghezza, con la medesima operazione prima, e quello notare. La terza operazione è, che messa in piano la banderola, nel mezzo della linea dell'altezza si accomodi il Traguardo, e si troui il punto sinistro già notato, ò nella banderola, ò in carta posta sopra essa. si noti dico la linea che fa il Traguardo, cominciando dal punto doue si volge; e dipoi senza muouere esso traguardo, si giri all'altro punto destro; e trouato si segni sopra il medesimo luogo di prima. Queste linee del traguardo, cominciando dall'istesso punto nell'istesso piano sono proporzionali. Ciò fatto, dicasi in questo modo, La linea sinistra è quattro parti, per essempio, e la linea destra è cinque; così si faccino nella linea sinistra quat-

tro particelle à suo beneplacito, e nella destra cinque dell'istessa grandezza; e connettinsi questi punti. Questa linea che si tirò ultimamente sarà alla pendia larghezza parallela, e però sara proporzione tra i triangoli, e tra i lati così. La A.B. è la larghezza da misurarsi A.C. è la linea sinistra 4. C.B. è la destra 5. C.D. è la parte proporzionale alla sinistra 4. C.E. è proporzionale alla C.B. 5. la E.D. è parallela alla A. B. adunque il triangolo A.B.C. è proporzionale al triangolo D.E.C. di modo che quante volte entrerà D.C. in D.E. tante entrerà A.C. in A.B. come si vede.

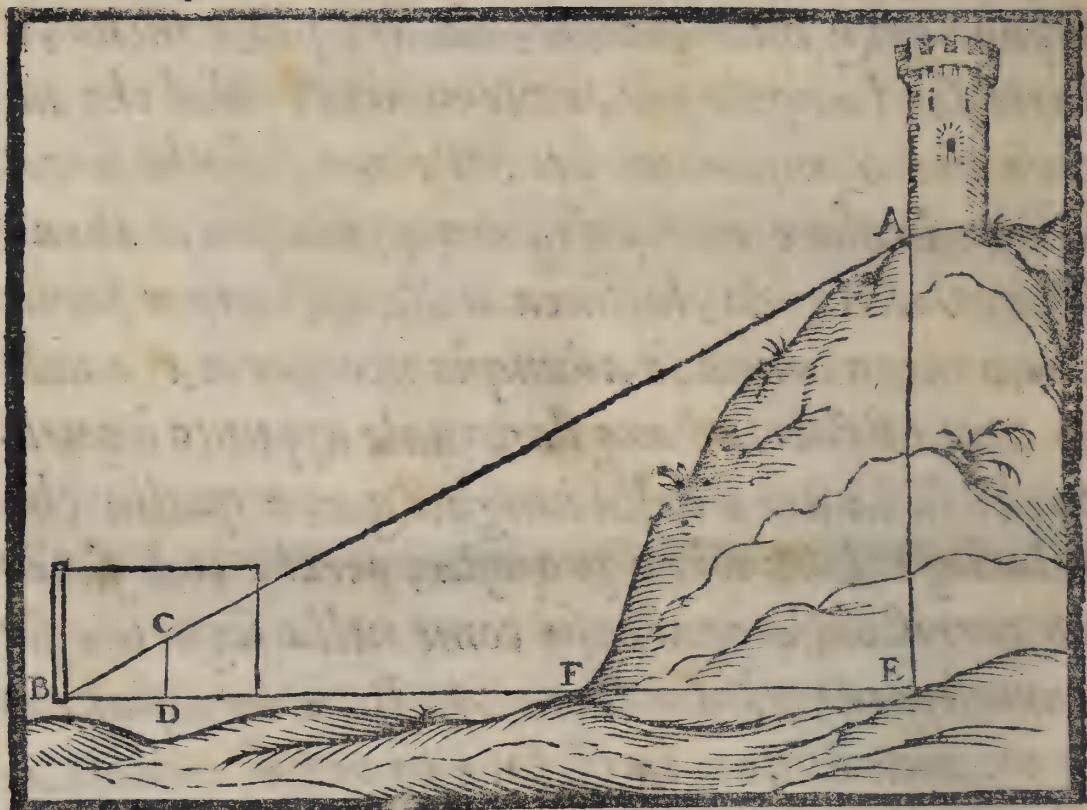
Modo di ritrouare vna linea perpendicolare d'vna Torre che sia in cima d'vn Monte sotto l'istesso monte. Cap. X.

PVossi con questo medesimo stromento, commodamente ritrouare vna linea perpendicolare d'vna torre, che fusse sopra vn monte, per poterla contraminare per i bisogni della guerra. E per far questo, facciasi in questo modo: Trouisi primieramente con lo stromento, come disopra, la lontananza, che è dal luogo doue tu sei, alla cima del monte, ò base della torre; e questa quantità si noti da parte, e sia verbigrazia cento braccia. Ciò fatto, adattisi la banderola più vicino al terreno, che si può; di modo che ella sia in squadro, e la linea dell'altezza perpendicolare al terreno, e parallela alla torre; e mettasi il Traguardo al primo punto sopra la linea della lunghezza; e tanto s'alzi detto Traguardo, stando ferma la banderola, che si veggia la base della torre, ò il contrasegnato luogo, e si fermi il Traguardo; e sopra vna carta accomodata sopra la banderola si segni questa linea del Traguardo, e quella della lunghezza della bande-

rola fino all'angolo. E poi s'apra il compasso, et hauendo prolongata la linea diagonale sopra il foglio, cominciando dall'angolo con quella apertura del compasso che rappresenti 5. parti, ne misuri cento. E poi con questa istessa apertura di cinque, tirisi dall'angolo innanzi tanto, che troui appunto lo spazio accomodato tra la linea diagonale, e la linea della lunghezza. E poi si misuri quante volte quella apertura entri nella linea diagonale, in quella parte che è tra il punto dell'angolo, & il punto del segamento di essa linea 5. si vede come qui disotto, che vi entra due volte, e vn poco più, che sono dieci braccia delle cento in circa. Ora con la regola del tre, dicasi in questa maniera: Se il 10. mi dà 5. cento quanto mi darà? e questa sarà la quantità della perpendicolare. Per voler poi ritrouare sotto il monte il piano di essa perpendicolare, facciasi così. Con l'istessa apertura di 5. si misuri quella parte della linea della lunghezza che è dall'angolo alla insezzione di detta linea; e veggasi quãte volte vi entrerà, che sarà vna, e tre quarti. Ora dicasi come disopra, ma al contrario, cioè, se cinque mi dà vno, e tre quarti, che mi darà 36. in circa, che tanto è la per-

pen-

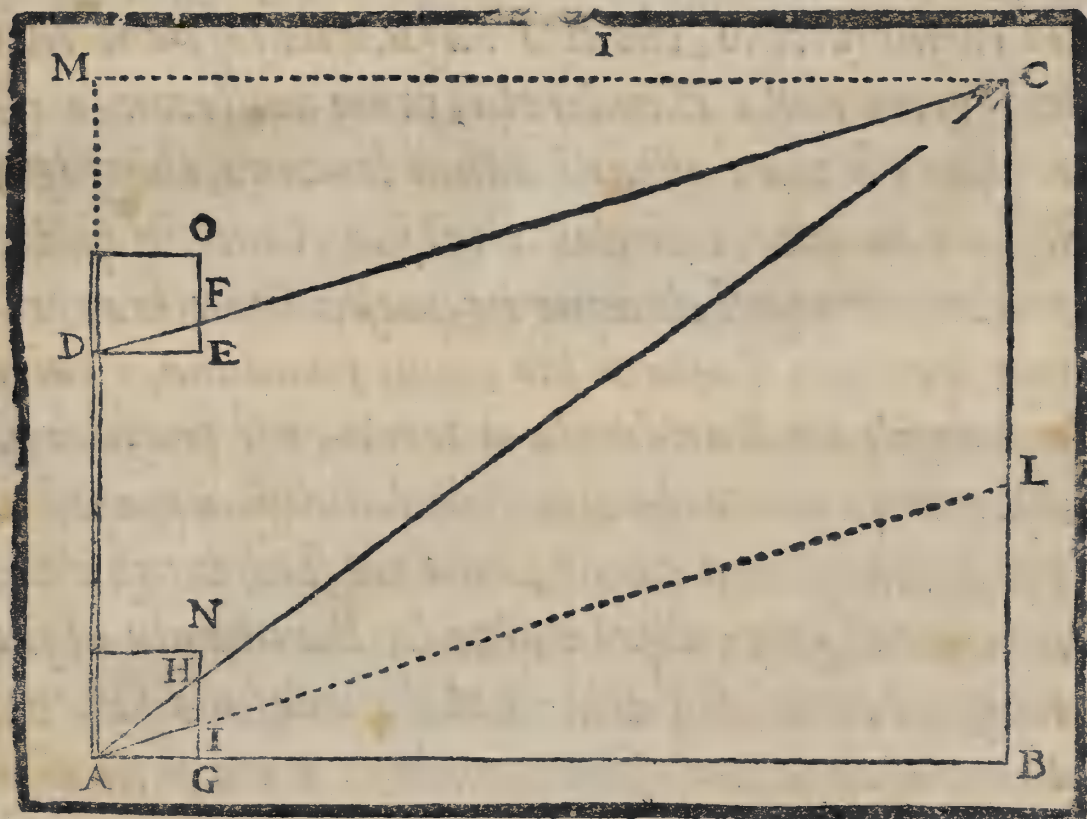
pendicolare di essa torre. e questo sarà la lontananza dal luogo doue l'huomo si ritroua fino ad essa perpendicolare. E notisi, che è necessario far detta diligenza della linea perpendicolare tra le due linee, perche questa dà il giusto della perpendicolare; atteso che vna medesima linea si può senza multiplicare, alzare più, e meno, e farle far l'angolo più, e meno acuto; dal che ne nasceriano poi due errori. Primo, che la linea perpendicolare non saria vera, ma più, ò meno lunga. Secondo, la linea della distanza saria più, ò meno lunga. è adunque necessario, che nella carta si faccia l'angolo vguale appunto à quello che fa la linea della lunghezza; e quella che alla base della torre proposta; perche così facẽdo corrisponde ogni cosa come nella seguente figura si vede. La linea A. B. è la distanza conosciuta cento. la C.D. è la proportionale, cioè, vna quinta parte di cento, laquale portata verso l'angolo, cade in C. D. e dalla parte A.B. cominciando à nouerar dal B. verso l'A. vi sono dieci parti di cento, & vn poco più. & essendo parallela alla torre, farà due triangoli proporzionali, & i lati medesimamente, come molte volte s'è dimostrato. Di maniera, che tan-

te volte entrerà C. B. in C. D. tante entrerà A. B. in A. E. e quante volte medesimamente entrerà C. D. in D. B. tante entrerà A. E. in E. B. Per lo che, saputo quanto è da B. F. scoperto si saprà quanto ci manca dall' F. all' E. che non si vede.

Modo di misurare vna lunghezza, la cui base non si vegga. Cap. XI.

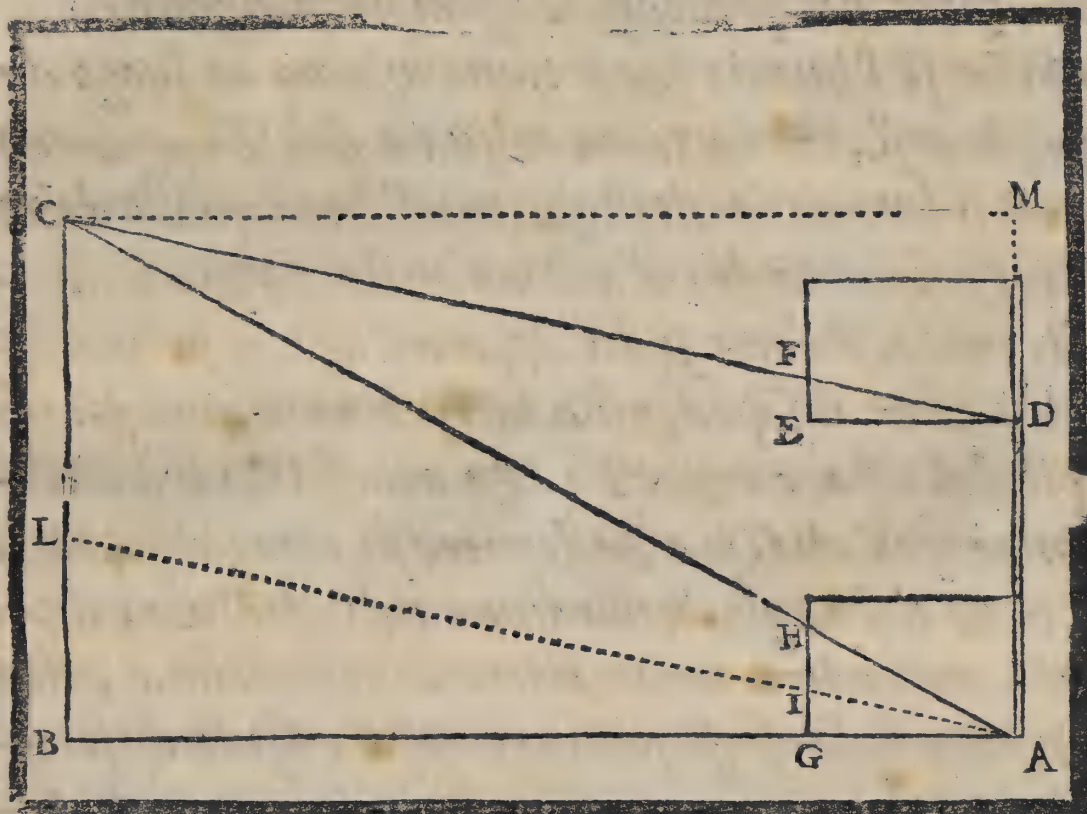
P*Erche molte volte accade che ci sia proposta à misurare vna qualche distanza, e non si può vedere il termine di essa distanza, ò per gli*

edifizij, ò per qual si voglia altro impedimento, ma solo si vede la cima, ò vn pezzo di torre, ò di arboro; nōdimeno con questo istromēto senza muouersi di sito, si può far questa operazione, e per dichiarazione di questo fatto, ho aggiūto tre altre operazioni, dalle prime diuerse. Volendo dunque far questo, bisognerà applicar due volte la Banderola all' Asta, cioè vna volta à piè di essa, & vna in cima di detta. Hauendo però l'occhio che il Traguardo sempre nell'vno, e nell'altro luogo seghi vna delle linee dell'altezza di esso traguardo, e nō quella disopra della lunghezza; e farassi in questo modo. Prima sia la proposta lontanāza A.B. l'A. sia il luogo doue l'huomo si ritroua, il B. il termine proposto, il quale non si vegga, ma solo si vegga L.C. che è vna torre. Volendo adunque saper quanto è da A.B. si adatti la banderola à piè dell' Asta, di maniera tale, che il traguardo seghi la linea parallela dell'altezza G. in H. e questo si segni ò nella bāderola, ò vero in vn foglio soprapostо ad essa bāderola, con la forma istessa, e si traguardi l'altezza C. Dipoi si alzi la bāderola in cima dell'asta; e dall'istesso punto, cioè D. si traguardi il punto C. di modo che la linea del traguardo seghi la linea G.N. cioè E.O. in F.

Fatto questo, si troui la differenza che è tra F.E. & H.G. Il che si farà tirādo vna parallela alla D.C. dal punto A. che sarà A.L. la qual sega la G.N. in I. Adunque F. E. sarà vguale ad I.G. & H.I. sarà la differēza, la quale quante volte entrerà nel maggior lato dello stromento, tāte volte la differēza de' due pūti traguardanti, cioè A.D. entrerà in A.B. distanza proposta. Il che si mostra così; perche la linea D. F.C. fa il triangolo D.F.E. & la linea à questa parallela fa il triangolo A.I.G. questi triāgoli sono vguali per la 26. del primo di Euclide. hauendo due lati vguali, et l'āgolo cōtenuto retto. I.G.A. F.E.D. & l'angolo D.F.E. è vguale all'angolo G. I.A. esteriore & interiore, perche la linea F.G. cade tra due parallele D.C. A. L. come per la 29. del primo; e così resta la sudetta differēza H.I. Produchisi di nuouo la linea A.D. in infinito; e dal punto C. tirisi per l'xi. del primo vna perpendicolare alla C. B. è parallela alla A. B. concorrerà nel punto M. Ora, fatta questa dimostrazione, argomētisi così: Come sarà F.E. ad E.D. così sarà D.M. ad M.C. come per la 4 del sesto: e come sarà N. G. à G.A. cioè à E.D. così il lato A. M. ad il lato M.C. per la medesi-

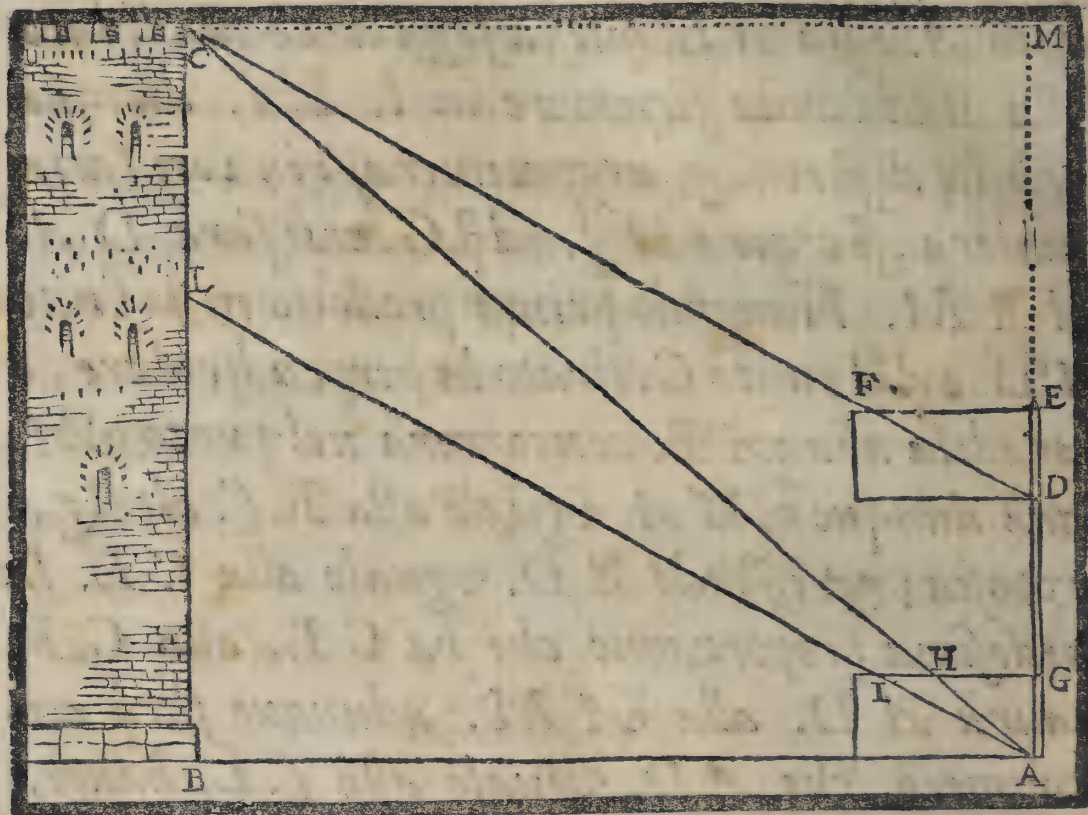
ma. Adunque (come per la 15. def. e 17. prop. del quinto di Euclide, si come la differenza che è tra F. E. & N. G. che è H. I. sarà proporzionale al lato della longhezza D. E. così la differenza che è tra M. A. che è D. A. sarà al lato della lunghezza A. B. cioè, si come H. I. ad A. G. così A. D. ad A. B. il che fu da dimostrarsi, come nella seguente figura.

Modo di misurare vn'altezza, senza saper la distanza. Cap. XII.

OLtra quello, che nel cap. iij. di questo si è dimostrato, mi è paruto anco vtile à dimostrare come si possa misurare vn'altezza proposta, e veduta, senza saper la distanza; il che nell'altra operazione si supponeua. E perche questo può accadere in due modi: primo, essendo tanto vicino, che il Traguardo seghi il lato maggiore della Banderola, come nel secondo essempio; ò pure essendo tanto lontano, che seghi il lato minore, cioè dell'altezza, come in questo primo. Faccisi dunque in questa maniera, prima si adatti l'asta à filo con il piombino, e poi si accomodi la Banderola à terra, e si traguardi dal primo punto la cima dell'altezza proposta, e si segni in vna carta, ò da per se il luogo della intersecazione; dipoi s'alzi la Banderola al suo luogo in cima dell'asta; e dal medesimo punto si traguardi il medesimo termine; e poi si facci à questa seconda linea la parallela, la quale darà la differenza; e questa differenza darà la misura; perche, si come si haurà essa al suo residuo, così si haurà la differenza del tutto al suo tutto;

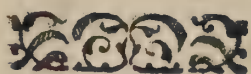
cioè, si come saria H I. differenza nella linea dell'altezza, ad I G. residuo di detta linea; così sarà D A. cioè C L. differenza del tutto à C B. tutto, come si dimostra in questo essempio.

Perche E D. & G A. sono parallele, & vguali, e l'angolo E. e l'angolo G. sono vguali, perche son retti; & i lati F E. I G. vguali; H I. sarà la differenza; e perche C L. & D A. connettono vguali, e parallele sono tra di loro vguali, come per la 33. del primo. Adunque hauendo la medesima proporzione H I. ad I G. che C L. ad L B. & essendo C L. vguale ad A D. la me-

desima proporZione che haurà H I. ad H. G. tutta, haurà D A. cioè C L. à C B. tutta, il che fu da dimostrarsi: e tutta questa si dimostra per la 4. del sesto; per la 18. e per la 22. del quinto, come nel precedente essempio si dimostra.

Ma se l'huomo sarà tanto vicino al luogo da misurarsi, che la linea visuale del Traguardo non il lato della alteZza, ma si bene quello della lungheZza tagli nella Banderola, si farà in questo modo. Prima si diriZzerà l'asta à perpendicolo come disopra, e si adatterà la Banderola à piè dell'asta; e con il Traguardo si trouerà il termine dell'alteZza, e segnerassi come disopra il punto del taglio nella linea dell'alteZza; dipoi si accomoderà la Banderola nella cima dell'Asta; e dall'istesso punto con il Traguardo si trouerà il segnato termine; e dipoi si trouerà la parallela à questa dal primo punto, che si fece per saper la differenZa, & dirassi così: si come si ha la differenza della parte alla parte, così sarà la differenza del tutto al tutto. Sia dunque la A. il termine doue l'huomo è, & il C. l'alteZza proposta, tirisi A C. e poi alzata la Banderola tirisi D C. ambidue queste linee segano il lato della Banderola disopra in H. & F. trouisi la differenZa,

differenza, tirando vna parallela alla D C. dal punto A. e sia A L. questa sega anch'ella il lato della Banderola superiore in I. H I. dunque sarà la differenza, argomenterassi in così fatta maniera, si come è H J. ad J G. così sarà D A. ad A M. Hauendo prima prodotto in infinito A D. e dal punto C. tirato la perpendicolare, e parallela alla A B. concorrerà nel punto M. sarà dunque M A. vguale alla B. C. altezza proposta; & essendo A D. vguale alla C L. la medesima proporzione che ha C L. alla C B. haurà A D. alla A M. adunque sarà ancor vero, che A D. vguale alla C. L. hauerà la istessa proporzione alla C B. vguale alla A M. E così quante volte entrerà H I. in I G. tante A D in B C. Il che anco si può dimostrare per tutte le proposizioni disopra dimostrate; come si vede nel seguente essempio.

Da questi tre essempi, i quali sono da me in questo vltimo posti, si può comprendere facilmente come con questo stromento bene adoperato, & essercitato; e maßime se sarà fatto grande, e giustamente compartito, e bene segnato, si possono fare molte più operazioni, che io non ho detto, per lasciar' anco che speculare à gli intelligenti, & essercitati nelle matematiche: E perche ho finito, e fabbricato vn'altro stromento da liuellare il terreno, e maßime i mon-

ti, & i boschi; molto più facile, e giusto, per quel che vede il mio poco giudizio, di quanti io ne habbia fin qui praticati, massime per i luoghi alpestri; mi riserberò in quello à dir qualche altro uso di questo.

IL FINE.

Conceditur vt imprimantur.

Fr. Zaccharias de Rauenna Inquisitor.

Faustus Mel. Vicarius Sen. concedit vt supra.